

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 446/2012
(22) Anmeldetag: 13.04.2012
(43) Veröffentlicht am: 15.10.2013

(51) Int. Cl. : **B09B 3/00** (2012.01)
B03B 1/02 (2012.01)
B03B 1/04 (2012.01)
B01J 7/02 (2012.01)
A62D 3/36 (2012.01)
C02F 101/00 (2012.01)
C02F 11/00 (2012.01)
B01D 53/58 (2012.01)
B01D 53/68 (2012.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 6132355 A1
US 20030049199 A1
JP 2001072461 A
JP 04200680 A

(73) Patentanmelder:
ANDRITZ ENERGY & ENVIRONMENT GMBH
8074 RAABA (AT)

(72) Erfinder:
Fraissler Gerald Dipl.Ing.
Graz (AT)
Kaufmann Kurt Dipl.Ing.
Gai (AT)
Kaiser Sebastian Dipl.Ing. Dr.
Wien (AT)
Jaritz Günter Dipl.Ing.
Graz (AT)

(54) **Verfahren zur Inertisierung von metallischem Aluminium sowie anderen unedlen metallischen Phasen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Inertisierung von metallischem Aluminium sowie anderen unedlen metallischen Phasen in Aschen und/oder Abfällen aus Verbrennungsprozessen oder anderen thermischen, chemischen, mechanischen Prozessen. Ein Hauptproblem bei der Deponierung von mit unedlen metallischen Phasen kontaminierten Verbrennungsaschen oder Abfällen aus anderen thermischen, chemischen oder mechanischen Prozessen ist das hohe Freisetzungspotenzial von gasförmigem Wasserstoff bei Befeuchtung. Die Erfindung ist daher dadurch gekennzeichnet, dass der Verbrennung oder dem insbesondere thermischen, chemischen, mechanischen Prozess eine nasschemische Behandlung nachgeschaltet ist. Durch die nasschemische Behandlung wird vorhandenes metallisches Aluminium und andere unedle metallische Phasen in Abfällen durch Hydratation/Oxydation abgereichert und so die Bildung von explosiblem gasförmigen Wasserstoff bei der Entsorgung (Transport, Deponierung) verhindert.

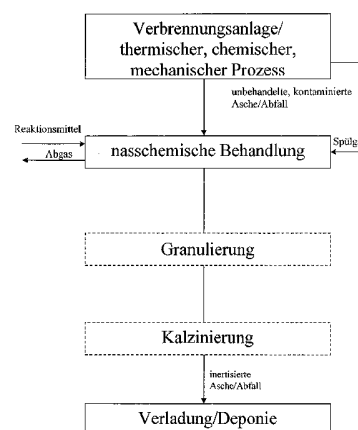
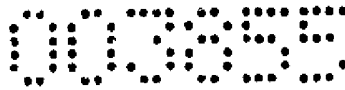


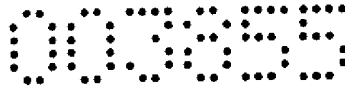
Fig. 1



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Inertisierung von metallischem Aluminium sowie anderen unedlen metallischen Phasen in Aschen und/oder Abfällen aus Verbrennungsprozessen oder anderen thermischen, chemischen, mechanischen Prozessen. Ein Hauptproblem bei der Deponierung von mit unedlen metallischen Phasen kontaminierten Verbrennungsaschen oder Abfällen aus anderen thermischen, chemischen oder mechanischen Prozessen ist das hohe Freisetzungspotenzial von gasförmigem Wasserstoff bei Befeuchtung. Die Erfindung ist daher dadurch gekennzeichnet, dass der Verbrennung oder dem insbesondere thermischen, chemischen, mechanischen Prozess eine nasschemische Behandlung nachgeschaltet ist. Durch die nasschemische Behandlung wird vorhandenes metallisches Aluminium und andere unedle metallische Phasen in Abfällen durch Hydratation/Oxydation abgereichert und so die Bildung von explosiblem gasförmigen Wasserstoff bei der Entsorgung (Transport, Deponierung) verhindert.

(Fig. 1)



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Inertisierung von metallischem Aluminium sowie anderen unedlen metallischen Phasen in Aschen und/oder anorganischen Abfällen aus Verbrennungsprozessen oder anderen insbesondere thermischen, chemischen, mechanischen Prozessen.

Schlacken, Flugaschen, Stäube und Reaktionsprodukte aus der Verbrennung, insbesondere von Ersatzbrennstoff (EBS) verfeuernden Wärmekraftwerken, weisen hohe Anteile an unedlen metallischen Phasen auf. Es können natürlich auch andere Abfallstoffe aus der Metallindustrie, -verarbeitung sowie der Gesteinshüttenindustrie wie z.B. Schlacken, Krätzen, Stäube behandelt werden. Abhängig von den gesetzlichen Auflagen ist ihre derzeitige Entsorgung hinsichtlich Ober- und/oder Untertagedeponierung für Anlagenbetreiber oft sehr kostenintensiv.

Ein Hauptproblem bei der Deponierung von mit unedlen Metallen kontaminierten Abfällen aus thermischen, chemischen, mechanischen Prozessen, insbesondere Verbrennungsaschen, ist das hohe Freisetzungspotenzial von gasförmigem Wasserstoff bei Befeuchtung. Ein weiteres Problem bei der Deponierung stellen chloridische Salze dar, die sich einerseits leicht lösen und andererseits unter geeigneten Bedingungen und Vorhandensein von Reaktionspartnern giftige Chlor-Verbindungen bilden können.

Ein Verfahren zur Immobilisierung von Verbrennungsrückständen ist z.B. aus der WO 03/008045 A2 bekannt. Hier werden u.a. Aschen aus einer Verbrennung nasschemisch behandelt und nach einer mechanischen Entwässerung deponiert. Die Probleme der Freisetzung von Wasserstoff und/oder giftigen Chlor-Verbindungen bleiben hier jedoch bestehen, insbesondere da hier auch keine Inertisierung erfolgt. Ein weiteres Verfahren zur Inertisierung gemäß der WO 96/03181 führt der Asche jedoch Wasser zu, so dass hier gerade das Problem der Freisetzung von Wasserstoff unterstützt wird.

Ziel der Erfindung ist daher ein Verwertungsverfahren zur Inertisierung von vorhandenem metallischen Aluminium und anderen unedlen metallischen Phasen in Abfällen aus thermischen, chemischen oder mechanischen Prozessen, insbesondere Verbrennungsaschen zu schaffen.

Besonderes Augenmerk ist daneben auf die Inertisierung von löslichen Problemstoffen, im Besonderen Chloride und Schwermetalle, gerichtet. Dieses Verfahren soll auch unter wirtschaftlichem Aspekt (Investitions-, Betriebs-, Entsorgungskosten hinsichtlich Transport und Deponierung) arbeiten.

Die Erfindung ist daher dadurch gekennzeichnet, dass der Verbrennung oder dem thermischen, chemischen oder mechanischen Prozess eine nasschemische Behandlung nachgeschaltet ist. Durch diese nasschemische Behandlung wird vorhandenes metallisches Aluminium und andere unedle metallische Phasen durch Hydratation/Oxydation abgereichert und so die Bildung von explosiblem gasförmigen Wasserstoff auf der Deponie verhindert.

Eine günstige Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die nasschemische Behandlung unter alkalischen Bedingungen mit pH-Werten von >11 erfolgt.



Günstig hat sich erwiesen, wenn die erforderliche Alkalität über Zugabe von alkalisch wirkenden Reaktionschemikalien z.B. Base, Nitrat, Wasserglas oder auch alkalische industrielle Abfallstoffe (z.B. Rotschlamm) eingestellt wird.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der eingestellte Wassergehalt von der Abfallbeschaffenheit sowie der für die Inertisierung erforderlichen Art und Zugabemengen an Reaktionschemikalien abhängig ist.

Besonders vorteilhaft hat sich erwiesen, wenn Spülgas im Unterdruckbetrieb eingesetzt wird, wobei bei verbundenen Anlagen die Verwendung von Rauchgas/Prozessgas mit einem möglichst niedrigen Sauerstoffanteil besonders zweckmäßig ist.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der freigesetzte Wasserstoff bzw. das Ammoniak im Abgas energetisch oder prozesstechnisch wieder genutzt wird.

Eine günstige Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der nasschemischen Behandlung eine Stückigmachung, beispielsweise Granulierung, nachgeschaltet ist.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der nasschemischen Behandlung eine Kalzinierung nachgeschaltet ist.

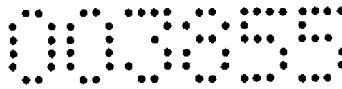
Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnungen beispielhaft beschrieben, wobei

Fig. 1 ein Fließbild des erfindungsgemäßen Verfahrens,

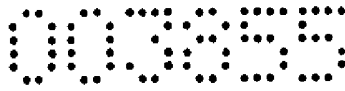
Fig. 2 ein mögliches Anlagenschema des erfindungsgemäßen Verfahrens bei einer Verbrennungsanlage,

Fig. 3 eine Variante von Verfahrensschritten gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren darstellt.

Fig. 1 zeigt schematisch das erfindungsgemäße Verfahren, wobei ausgehend von einem Verbrennungsprozess/thermischen, chemischen, mechanischen Prozess der dort anfallende Abfall/Asche, der mit unedlen metallischen Phasen, insbesondere metallischem Aluminium sowie mit löslichen Problemstoffen, wie z.B. Salzbildner (Chloride, Sulfate, etc.), Schwermetalle o.ä. belastet ist, einer nasschemischen Behandlung zugeführt wird. Primäres Ziel der nasschemischen Behandlung ist vorhandenes metallisches Aluminium und andere unedle metallische Phasen durch Hydratation/Oxydation weitgehend abzureichern. Damit soll die Bildung von explosiblem gasförmigem Wasserstoff später auf der Deponie verhindert werden, so dass somit auch die ansonsten erforderlichen Überwachungs- und Sicherheitsmassnahmen entfallen können. Die nasschemische Behandlung wird vorzugsweise unter alkalischen Bedingungen durchgeführt. Gute Hydratations-/Oxidationsgeschwindigkeiten ergeben sich ab einem pH-Wert von > 11 .



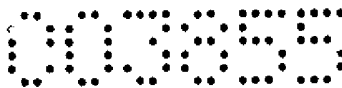
Nach Anfall im Verbrennungsprozess/thermischen, chemischen, mechanischen Prozess wird beispielsweise der Abfall / die Asche einem gasdicht verschlossenen Mischer/Kneter aufgegeben. Der Mischer/Kneter arbeitet vorzugsweise nach dem kontinuierlichen bzw. quasikontinuierlichen Prinzip und bietet die Möglichkeit, einer intensiven Mischung und Homogenisierung. Die Zugabe der alkalisch wirkenden Reaktionsmittel z.B. Base, Nitrat, Wasserglas oder auch alkalische industrielle Abfallstoffe (z.B. Rotschlamm) und Wasser erfolgt idealerweise im Mischer bzw. kurz vor Aufgabe in den Mischer. Durch die Hydratation/Oxydation des Aluminiums bzw. der unedlen metallischen Phasen werden abhängig vom Gehalt hohe Mengen an Wasserstoff/Ammoniak freigesetzt. Entsprechend muss die Bildung einer explosiblen Atmosphäre im Mischer/Kneter und in seiner unmittelbaren Umgebung durch Gasspülung bzw. Inertisierung verhindert werden. Die Menge an zugeführtem Spülgas orientiert sich am Brenngas- Sauerstoff-Verhältnis im Abgas aus der nasschemischen Behandlung, so dass eine explosive Atmosphäre jedenfalls verhindert wird. Es müssen entsprechend Gasüberwachungsmessungen eingesetzt werden. Das verwendete Spülgas weist vorzugsweise einen niederen, bestenfalls keinen Sauerstoff-Anteil auf. Aus dem Verbrennungsprozess/ thermischen Prozess abgezwiegtetes Rauchgas/Abgas mit einem möglichst geringen Rest-Sauerstoffanteil kann daher für seine Verwendung in Betracht gezogen werden. Um einen Gasaustritt in die Umgebung zu verhindern, soll zur weiteren Absicherung im Mischer/Kneter ein Unterdruck mittels eines Saugzugs hergestellt werden. Das gebildete Abgas kann als Rezirkulationsgas dem Verbrennungsprozess/thermischen Prozess wieder zugeführt werden, um das erzeugte Brenngas energetisch nutzen zu können. Der Vorteil des Einsatzes von Nitrat liegt in der Vermeidung von gefährlichem, explosiblen Wasserstoff durch die Bildung des weit weniger gefährlichen Ammoniaks. Das gebildete Ammoniak kann gegebenenfalls zur Entstickung verwendet oder in anderen industriellen Prozessen (z.B. Düngemittelindustrie, Zellstoffindustrie etc.) verwertet werden. Ein zusätzlicher Nutzen des gebildeten Ammoniaks liegt in der Bindung und Entfrachtung von Chlor, so dass auch eine teilweise Chlorreduktion erfolgt. Durch die alkalisch wirkende Reaktion mit Nitrat wird wieder Base gebildet, so dass die anfängliche Zugabe von alkalisch wirkenden Reaktionsmitteln primär den Zweck hat, die chemischen Reaktionen zu starten. Daneben beeinflusst die Höhe der Zugabemenge die Hydratations-/Oxidationsgeschwindigkeit. Ist die Beschaffenheit des Produktes aus der nasschemischen Behandlung für die weitere Handhabung hinsichtlich Förderung, Lagerung und Transport nicht geeignet, kann ein nachgeschalteter Schritt zur Stückigmachung/Granulierung gesetzt werden. Die nasschemische Behandlung von Verbrennungsaschen/Abfällen aus thermischen, chemischen, mechanischen Prozessen unter stark alkalischen Bedingungen führt durch Vorhandensein alumosilikatreicher Phasen zur Bildung von Hydratgelen. Daneben führen hydraulische Phasen zur Ausbildung von CASH-Phasen. Nach Beendigung der mechanischen Beanspruchung im



Mischer/Kneter und Austrag besteht die Gefahr, dass bei weiterer Handhabung die feuchte thixotrope Mischung durch Kristallisation und/oder Polymerisation/Kondensation von hydratisierten Bindemittelphasen innerhalb kurzer Zeit unkontrolliert abbindet und eine feste Masse bildet. Ziel einer allfälligen nachfolgenden Stückigmachung/Granulierung ist daher eine in förder-, lager- und transporttechnischer Hinsicht optimale Formgebung und Formfestigkeit. In einem möglichen darauf folgenden Schritt einer Kalzinierung, der auch direkt nach der nasschemischen Behandlung erfolgen kann, wird das bei der nasschemischen Behandlung zugesetzte Wasser wieder abgeschieden, um eine Gewichtsreduktion zur Senkung der Entsorgungskosten zu erreichen.

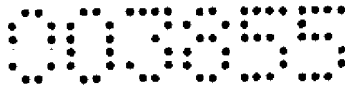
Fig. 2 zeigt ein vereinfachtes Anlagenschema zur Durchführung einer Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand einer Verbrennungsanlage. Die Verbrennungsanlage ist hier als zirkulierender Wirbelschichtkessel 1 mit Zyklon 2, Nachbrennkammer 3 sowie Staubabscheidern 4 inklusive Multizyklon 5 dargestellt. Die kontaminierte, unbehandelte Flugasche 6 wird über einen Pufferbehälter 7 in einen Mischer/Kneter 8 zur nasschemischen Behandlung geführt. Unter Zugabe von Wasser 9 und anderen alkalisch wirkenden Reaktionsmittel wie hier z.B. dargestellt Basen 10 und/oder Nitrat 11 erfolgt hier die nasschemische Behandlung. Durch die Hydratation/Oxidation des metallischen Aluminiums oder anderen unedlen metallischen Phasen werden abhängig vom Gehalt in der Flugasche Wasserstoff/Ammoniak freigesetzt. Entsprechend muss die Bildung einer explosiblen Atmosphäre im Mischer/Kneter 8 und in seiner unmittelbaren Umgebung durch Gasspülung verhindert werden. Ein weiterer Vorteil liegt in der Bildung von Ammoniak bei Reaktion mit naszendierendem Wasserstoff welcher in weiterer Folge Chlor bindet, so dass auch eine Chlorreduktion erfolgt. Durch die alkalisch wirkende Reaktion mit Nitrat wird wieder Base gebildet, so dass die anfängliche Zugabe von alkalisch wirkenden Reaktionsmitteln primär den Zweck hat, die Reaktionen zu starten. Daneben beeinflusst die Höhe der Zugabemenge die Hydratations-/Oxidationsgeschwindigkeit. Die notwendige Menge an zugeführtem Spülgas orientiert sich am Brenngas- Sauerstoff-Verhältnis im erzeugten Abgas, so dass eine explosive Atmosphäre jedenfalls verhindert wird. Es müssen entsprechend Gasüberwachungsmessungen eingesetzt werden. Das verwendete Spülgas weist vorzugsweise einen niederen, bestenfalls keinen Sauerstoff-Anteil auf. Aus dem Verbrennungsprozess abgezweigtes Rauchgas 12 mit einem möglichst geringen Rest-Sauerstoffanteil kann daher für seine Verwendung in Betracht gezogen werden. Das im Abgas enthaltene Brenngas wird zur energetischen Nutzung in die Brennkammer 1 rückgeführt. Ein vorgeschalteter Wäscher 20 dient zur Abscheidung von verwertbarem Ammoniak, welcher zur Entstickung im Verbrennungsprozess eingesetzt oder einer anderen Verwertung zugeführt werden kann.

Nach dem Mischer/Kneter 8 kann das Produkt 13 aus der nasschemischen Behandlung gegebenenfalls beispielsweise einem Granulator 14 zur Mischung und Formgebung zugeführt



werden. In diesen Granulator 14 werden zur Stabilisierung zusätzlich Bindemittel 15 eingebracht. Durch eine in förder-, lager- und transporttechnischer Hinsicht optimale Formgebung/ Formfestigkeit kann erreicht werden, dass das Produkt aus der nasschemischen Behandlung mit thixotropen Eigenschaften aufgrund von hydratisierten Bindemittelphasen nicht unkontrolliert abbindet und eine feste Masse bildet, sondern weiterhin förderbar, lagerbar und transportierbar ist. Das Produkt 16 aus dem Granulationsschritt wird beispielhaft zusätzlich einem Kalzinierofen 17 zugeführt. Dies kann beispielsweise ein Etagenofen sein, wobei je Herd (Etag) die Prozessparameter Temperatur und Verweilzeit variiert werden können. Der Etagenofen bietet daneben eine gute Umwälzung sowie Durchströmung des Bettes und infolgedessen den gewünschten Kontakt der Aschepartikel mit der Ofenatmosphäre. Die mechanische Beanspruchung während des Kalzinierschritts soll auf das Produkt so gering wie möglich gehalten werden um Abrieb sowie Bruch und in Folge einen Staubanfall zu vermeiden. Die Beheizung des Kalzinierofens 17 erfolgt hier konvektiv mit Rauchgas 18 im Gegenstrom. Sie kann aber auch in Kombination mit anderen Trocknungsarten z.B. Strahlungstrocknung und Kontakt Trocknung geschehen. Die Erfindung ist nicht auf den Einsatz eines Etagenofens beschränkt, vielmehr können auch äquivalente Thermoreaktoren mit entsprechenden Eigenschaften eingesetzt werden, wie z.B. Trommeltrockner, Bandtrockner o.ä.. Das Abgas 19 wird dann in die Brennkammer 1 zurückgeführt, was zu Energieeinsparungen führt.

Fig. 3 zeigt die Verfahrensstufe nasschemische Behandlung schematisch. Der unbehandelte anorganische Abfall beispielsweise die Flugasche 6 aus dem Verbrennungsprozess, thermischen, chemischen, mechanischen Prozess wird einer nasschemischen Behandlung zugeführt. Hier wird vorteilhafterweise ein Mischer/Knetter 8 eingesetzt, der gasdicht ausgeführt ist. Es werden insbesondere Wasser 9 und alkalisch wirkende Reaktionsmittel wie z.B. Base, Lauge, Nitrat, Wasserglas oder auch industrielle alkalische Abfallstoffe (z.B. Rotschlamm) 10 zugegeben. Dieser Behandlungsschritt arbeitet mit alkalischen Bedingungen, da im sauren Milieu der Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen durch teilweises Aufschließen des Abfalls/Asche sich stark erhöhen kann und infolgedessen ohne einen weiteren Behandlungsschritt die Abfall-/Aschequalität durch diese Erhöhung hinsichtlich Deponierbarkeit stark verschlechtert wird. Abhängig von der Abfall-/Aschebeschaffenheit ist es erforderlich, ausreichend Wasser für die vollständige Oberflächenbenetzung, Hydratation/Oxydation sowie den Stofftransport bereitzustellen. Zuwenig Wasser kann die Hydratation/Oxydation von unedlen metallischen Phasen gänzlich unterbinden, zuviel Wasser senkt die Hydratations-/Oxidationsgeschwindigkeit stark ab, da notwendige Reaktionswärme zum Aufheizen des überschüssigen Wassers verloren geht. Durch die Hydratation/Oxidation der unedlen metallischen Phasen werden abhängig vom Gehalt hohe Mengen an gasförmigem Wasserstoff/Ammoniak/Brenngas freigesetzt. Entsprechend muss die Bildung einer explosiblen Atmosphäre im Mischer/Knetter 8 und in seiner unmittelbaren



Umgebung durch Gasspülung verhindert werden. Die Menge an zugeführtem Spülgas 12 orientiert sich am Brenngas- Sauerstoff-Verhältnis im Abgas 21, so dass eine explosive Atmosphäre jedenfalls verhindert wird. Es werden Gasüberwachungsmessungen eingesetzt. Das verwendete Spülgas weist vorzugsweise einen niederen, bestenfalls keinen Sauerstoff-Anteil auf. Aus dem Verbrennungsprozess/ thermischen Prozess abgezweigtes Rauchgas/Abgas mit einem möglichst geringen Rest-Sauerstoffanteil kann daher in günstiger Weise eingesetzt werden.

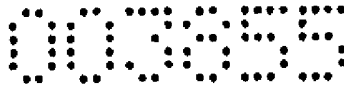
Um einen Gasaustritt in die Umgebung zu verhindern, soll zur weiteren Absicherung im Mischer/Knetter 8 ein Unterdruck mittels eines Saugzugs hergestellt werden. Gaswarnsysteme in der näheren Umgebung des Aggregats dienen der zusätzlichen Sicherheit.

Das Abgas 21 aus dem nasschemischen Behandlungsschritt kann als Rezirkulationsgas dem Verbrennungsprozess wieder zugeführt werden, um das in ihm enthaltene Brenngas im Verbrennungsprozess wieder energetisch nutzen zu können.

Um höchst explosiblen gasförmigen Wasserstoff zu vermeiden, wird bei vorteilhafter Zugabe von Nitrat 11 weit weniger explosionsgefährliches Ammoniak gebildet. Ein weiterer Vorteil des freigesetzten Ammoniaks liegt in der Chlorentfrachtung während der nasschemischen Behandlung sowie in seiner Verwendung hinsichtlich Entstickung in Verbrennungsprozessen/thermischen Prozessen sowie als Wertstoff für andere industrielle Prozesse (z.B. Düngemittelindustrie, Zellstoffindustrie, chemische Industrie, etc.).

Das erfindungsgemäße Verwertungsverfahren ist beispielsweise einem Verbrennungsprozess oder anderem thermischen, chemischen, mechanischen Prozess nachgeschaltet und kann als verbundene oder unabhängige Anlage betrieben werden, wobei die technische Notwendigkeit eines Granulier- und/oder Kalzinierschritts von der Produktbeschaffenheit aus der nasschemischen Behandlung hinsichtlich der weiteren Handhabung (Förderung, Lagerung, Entsorgung) abhängig ist.

Die Erfindung ist nicht durch die Zeichnungen und Beschreibung beschränkt. So kann die nasschemische Behandlung separat oder gefolgt von Granulierung und/oder Kalzinierung eingesetzt werden.



Patentansprüche

1. Verfahren zur Inertisierung von metallischem Aluminium sowie anderen unedlen metallischen Phasen in Aschen und/oder Abfällen aus Verbrennungsprozessen oder anderen thermischen, chemischen, mechanischen Prozessen, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbrennung oder dem insbesondere thermischen, chemischen, mechanischen Prozess eine vorzugsweise kontinuierliche bzw. quasi-kontinuierliche nasschemische Behandlung nachgeschaltet ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die nasschemische Behandlung unter alkalischen Bedingungen mit pH-Werten von >11 erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erforderliche Alkalität über Zugabe von alkalisch wirkenden Reaktionschemikalien wie z.B. Base, Lauge, Wasserglas oder auch industrielle alkalische Abfallstoffe, z.B. Rotschlamm, oder Nitrat eingestellt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass Nitrat zugegeben und dadurch Ammoniak anstelle des hoch explosionsgefährlichen Wasserstoffs gebildet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Bildung von Ammoniak auch eine Chlorentfrachtung bewirkt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Wassergehalt in der Aschemischung in Abhängigkeit der Aschebeschaffenheit sowie der für die Inertisierung erforderlichen Zugabemenge an Reaktionschemikalien eingestellt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass Spülgas im Unterdruckbetrieb eingesetzt wird, wobei bei verbundenen Anlagen die Verwendung von Rauchgas/Prozessgas mit keinem oder einem möglichst geringen Sauerstoffanteil besonders zweckmäßig ist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das freigesetzte Brenngas aus Wasserstoff und/oder Ammoniak im Abgas energetisch oder prozesstechnisch wieder genutzt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der nasschemischen Behandlung eine Stückigmachung, beispielsweise Granulierung, nachgeschaltet ist.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der nasschemischen Behandlung eine Kalzinierung nachgeschaltet ist.

003858

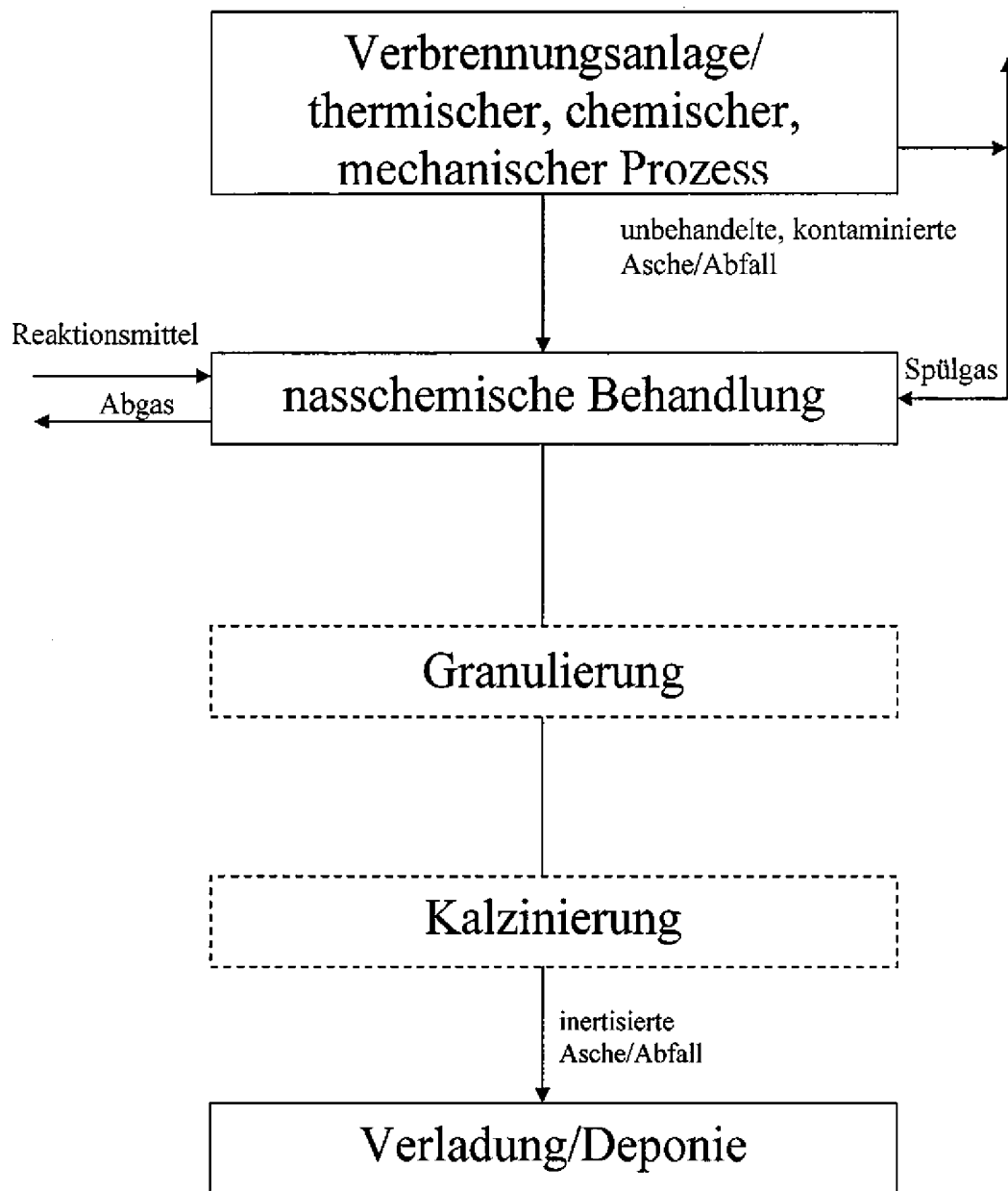
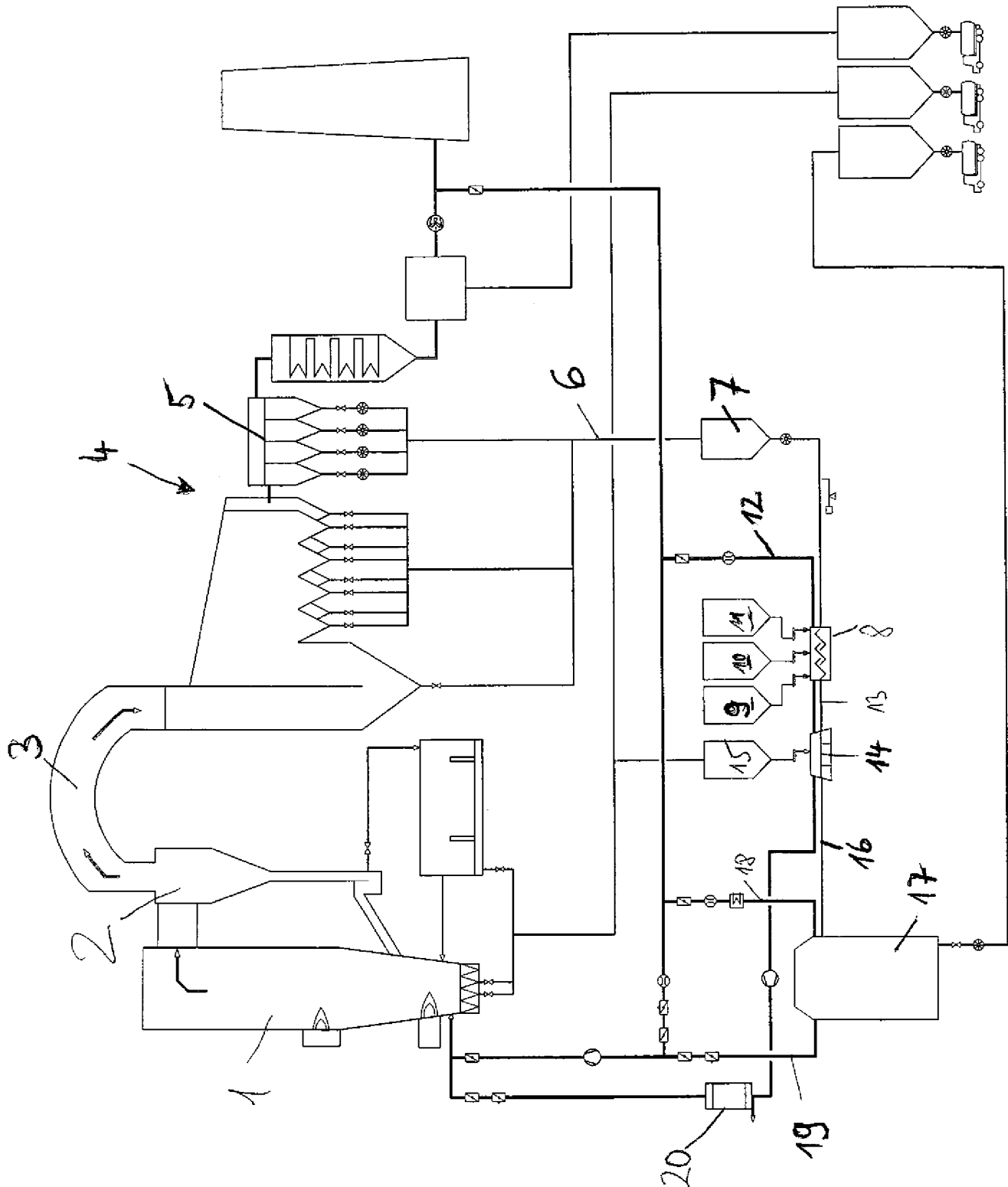


Fig. 1

003853

Fig.2



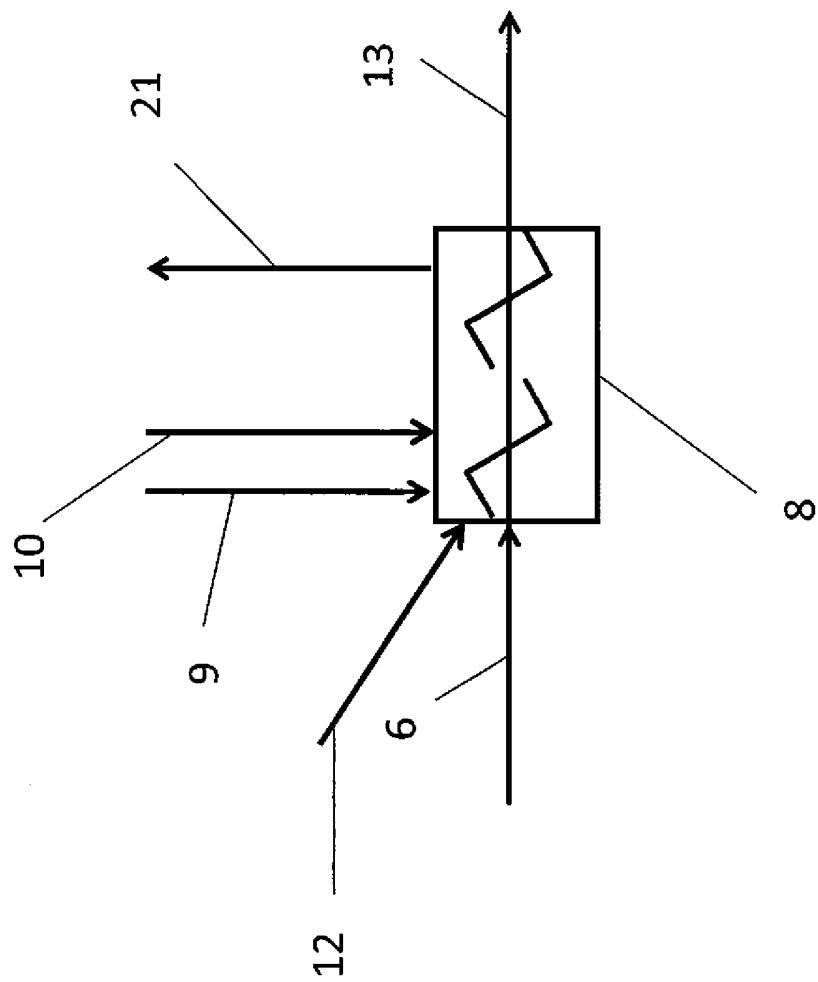
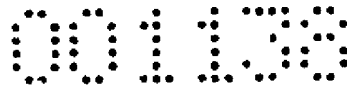


Fig. 3



Patentansprüche

1. Verfahren zur Abreicherung von metallischem Aluminium und anderen unedlen metallischen Phasen in Aschen und/oder Abfällen aus Verbrennungsprozessen oder anderen thermischen, chemischen, mechanischen Prozessen, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbrennung oder dem insbesondere thermischen, chemischen, mechanischen Prozess eine vorzugsweise kontinuierliche bzw. quasi-kontinuierliche nasschemische Behandlung zur Hydratation/Oxidation nachgeschaltet ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die nasschemische Behandlung unter alkalischen Bedingungen mit pH-Werten von >11 erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Basizität mit pH-Werten von <11 in den Aschen/Abfällen, die erforderliche Alkalität über gezielte Zugabe von alkalisch wirkenden Reaktionschemikalien wie z.B. Base, Lauge, Wasserglas oder auch industrielle alkalische Abfallstoffe, z.B. Rotschlamm, oder Nitrat eingestellt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass Nitrat zugegeben und dadurch Ammoniak anstelle des hoch explosionsgefährlichen Wasserstoffs gebildet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Bildung von Ammoniak auch eine Chlorentfrachtung bewirkt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Wassergehalt in der Aschemischung in Abhängigkeit der Aschebeschaffenheit sowie der für die Inertisierung erforderlichen Zugabemenge an Reaktionschemikalien eingestellt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass Spülgas im Unterdruckbetrieb eingesetzt wird, wobei bei verbundenen Anlagen die Verwendung von Rauchgas/Prozessgas mit keinem oder einem möglichst geringen Sauerstoffanteil besonders zweckmäßig ist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das freigesetzte Brenngas aus Wasserstoff und/oder Ammoniak im Abgas energetisch oder prozesstechnisch wieder genutzt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein unkontrolliertes Abbinden von nasschemisch aktivierten mineralischen Bindemittelphasen durch Formgebung und Festigkeit durch die der nasschemische Behandlung nachgeschalteten Stückigmachung, beispielsweise Granulierung, verhindert wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zur Entfrachtung des beigemengten Wassers und Unterbindung von schädlichen, nasschemisch bedingten Nebenreaktionen der nasschemischen Behandlung eine Kalzinierung nachgeschaltet ist.



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: B09B 3/00 (2012.01); B03B 1/02 (2012.01); B03B 1/04 (2012.01); B01J 7/02 (2012.01); A62D 3/36 (2012.01); C02F 101/00 (2012.01); C02F11/00 (2012.01); B01D 53/58 (2012.01); B01D 53/68 (2012.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: B09B 3/00, B03B 1/02, B03B 1/04, B01J 7/02, A62D 3/36, C02F 101/00, C02F11/00D, B01D 53/59, B01D 53/68		
Recherchierter Prüfstoß (Klassifikation): B09B, B03B, B01J, A62D, C02F, B01D		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, X-FULL		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 13. April 2012 eingereichten Ansprüchen 1 - 10 erstellt.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 6132355 A1 (Derie) 17. Oktober 2000 (17.10.2000) Zusammenfassung; Beschreibung, Sp. 2, Z. 1- 8, 15 - 18, 45 - 49, Sp. 3, Z. 33 - 67, Sp. 4, Z. 1 - 5, 27 - 67, Sp. 5, 1 5; Fig. 1; Ansprüche 1, 9	1 - 3, 9, 10
A	US 20030049199 A1 (Ando et al.) 13. März 2003 (13.03.2003) Zusammenfassung; Beschreibung, [0012] - [0014], [0023] - [0034]; Anspruch 1	1 - 10
A	JP 2001072461 A (Nippon Light Metal Co., Ltd.) 21. März 2001 (21.03.2001) Zusammenfassung; Beschreibung, [0016] - [0019], [0023], [0030]; Ansprüche 1, 5	1 - 10
A	JP 04200680 A (Hitachi, Ltd.) 21. Juli 1992 (21.07.1992) Zusammenfassung	1 - 10
Datum der Beendigung der Recherche: 1. Oktober 2012		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): AIGNER M.
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente:		
X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.		
Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.		
A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.		
P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde.		
E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).		
& Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		